

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah – Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas skripsi ini dengan judul **PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DENGAN SISTEM MEDIA TANAMAN AIR (*WASTEWATER GARDEN*)**. Tugas ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “ Veteran “ Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. DR. Ir. Edi Mulyadi SU, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Tuhu Agung R., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Penguji.
3. Dr. Ir. Rudi Laksmono W., MS, selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing hingga tugas ini dapat selesai dengan baik.
4. Ir. Putu Wesen, MS, selaku Dosen Penguji.
5. Ir. Yayok Suryo P., MS, selaku Dosen Penguji.
6. Kedua orang tua dan keluarga besar saya yang telah memberikan semangat, membantu material, doa, serta support yang tidak pernah habis buat saya.

7. Kakakku Gatot Suhartanto dan Teguh Aries , terima kasih telah memberikan semangat dan selalu menemani kemana-mana, cari Literatur, dll.
8. Semua rekan-rekan di Teknik Lingkungan angkatan 2006 yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu hingga terselesainya tugas ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Apabila masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas skripsi ini, saran dan kritik yang membangun akan saya terima. Akhir kata penyusun ucapkan terimakasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila didalam laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, Agustus 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	1
I.3. Tujuan Penelitian.....	2
I.4. Manfaat Penelitian.....	2
I.5. Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Air Limbah Domestik.....	4
II.2. Karakteristik Air Limbah Domestik.....	4
II.3. SistemPengolahan dengan Media Tanamn Air (<i>Wastewater Garden</i>).....	6
II.4. Jenis Tanaman Air <i>Constructed Wetland</i>	8
II.5. Mekanisme Penurunan Kandungan Bahan Organik oleh Tumbuhan Air.....	9
II.6. Sistem Pengolahan dengan Tumbuhan Air Terapung	12
II.7. Keunggulan dan Kelemahan <i>Wastewater Garden</i>	13

II.8. Prosedur Desain <i>Wastewater Garden</i>	15
II.9. Taksonomi Tumbuhan Teratai (<i>Nyphaea firecrest</i>)	15
II.10. Taksonomi Tumbuhan Kayu Apu (<i>Pestisia statiotest linn</i>)	16
II.11 Hipotesis.....	17

BAB III METODE PENELITIAN

III.1. Bahan Yang Digunakan.....	18
III.2. Alat Yang Digunakan.....	18
III.3. Prosedur Penelitian.....	19
III.4. Peubah.....	20
III.5. Kerangka Penelitian.....	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Efisiensi Penyisihan BOD dengan Media Tanaman Air.....	23
IV.2. Efisiensi Penyisihan COD dengan Media Tanaman Air.....	31
IV.3. pH (Derajat Keasaman) pada Tanaman Air.....	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....	44
V.2. Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A. DATA HASIL PENELITIAN

LAMPIRAN B. PERHITUNGAN ANALISA BOD DAN COD

LAMPIRAN C. PERHITUNGAN EFFISIENSI BOD DAN COD

LAMPIRAN D. PROSEDUR ANALISA

LAMPIRAN E. GAMBAR ALAT

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Tipikal Air Limbah Domestik.....	5
Tabel 2.2 Bagian Tanaman Air dalam Proses Pengolahan.....	8
Tabel 4.1 Pengenceran Limbah Sebelum Proses Pengolahan.....	22
Tabel 4.2 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar BOD Awal terhadap Responsi	23
Tabel 4.3 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar BOD Awal terhadap Responsi.....	25
Tabel 4.4 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar BOD Awal terhadap Responsi.....	27
Tabel 4.5 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar COD Awal terhadap Responsi	32
Tabel 4.6 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar COD Awal terhadap Responsi	34
Tabel 4.7 Pengaruh Waktu Tinggal dan Kadar COD Awal terhadap Responsi	35
Tabel 4.8 Pengaruh Waktu Tinggal dan pH awal terhadap Responsi.....	39
Tabel 4.9 Pengaruh Waktu Tinggal dan pH awal terhadap Responsi.....	40
Tabel 4.10 Pengaruh Waktu Tinggal dan pH awal terhadap Responsi.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Wastewater Garden</i>	6
Gambar 2.2. Tanaman Air Terapung Kayu Apu dan Teratai.....	9
Gambar 3.1 Sketsa Proses pengolahan pada Reaktor.....	18
Gambar 3.2 Diagram Proses Pengolahan Limbah.....	19
Gambar 3.3 Rangkaian Alat dan Reaktor dengan Media Gabungan Tanaman Kayu Apu dan Teratai.....	20
Gambar 3.4 Kerangka Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar BOD Limbah Awal.....	24
Gambar 4.2 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar BOD Limbah Awal.....	26
Gambar 4.3 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar BOD Limbah Awal.....	28
Gambar 4.4 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar COD Limbah Awal.....	33
Gambar 4.5 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar COD Limbah Awal.....	35
Gambar 4.6 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai Kadar COD Limbah Awal.....	36
Gambar 4.7 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai pH Limbah Awal.....	40
Gambar 4.8 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai pH Limbah Awal.....	41

Gambar 4.9 Hubungan antara Waktu Tinggal dengan Responsi pada berbagai	
pH Limbah Awal.....	42

INTISARI

Penelitian pengolahan air limbah domestik menggunakan tanaman air teratai (*Nyphaea firecrest*) dan kayu apu (*Pestisia statiotest linn*) telah dilakukan dalam skala laboratorium. Pengaruh dan kemampuan tanaman telah dipelajari melalui pengamatan efisiensi pengolahan air limbah dan efek air limbah terhadap kualitas air hasil pengolahan serta pertumbuhan tanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dengan menggunakan tanaman air dalam pengolahan air limbah domestik dapat penyisihan kandungan pencemar dalam air limbah. Pada konsentrasi limbah 100%, tanaman kayu apu dan teratai dengan waktu tinggal 2 sampai dengan 10 hari, efisiensi penyisihan BOD 48,9% - 97,3%, COD 54,6 – 97,4% dan pH 6,4 – 7,9. Keunggulan pengolahan air limbah dengan sistem ini selain kualitas hasil air pengolahan yang sesuai baku mutu air limbah domestik juga dapat meningkatkan estetika lingkungan sebagai ruang terbuka hijau (RTH).

Kata kunci : Pengolahan air limbah, tanaman, bahan organik.

ABSTRACT

Research on the domestic effluent treatment by the wastewater garden processing use water-lily and shell flower was conducted. Experiment was carried out in a laboratory scale to study the influence of plant on the treatment efficiency of waste water. The potency of plant in the wastewater garden system was also studied both the effects waste water on the quality water and the plant growth. The experiment results showed treatment by the wastewater garden system process use water plant can the removal pollutant in waste water. At the retention time 2 until 10 day with 100% concentration waste water, water-lily and shell flower can removal of BOD 48,9% - 97,3%, COD 54,6 – 97,4% and pH 6,4 – 7,9. The treatment system, can also improve water quality who adjustment with standard quality the domestic effluent and can also increase environment etiquette as open room green.

Keyword : Wastewater treatment, plant, organic substance.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Meningkatnya aktivitas manusia di rumah tangga menyebabkan semakin besarnya volume limbah yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Volume air limbah domestik meningkat 5 juta m³ pertahun, dengan peningkatan kandungan rata-rata 50% (Yusuf, 2008). Konsekuensinya adalah menurunnya kualitas badan air (sungai) yang selama ini dijadikan sebagai sumber air penduduk.

Banyaknya air limbah yang belum atau tidak terolah merupakan salah satu penyebab pencemaran yang terjadi, karena kandungan zat pencemar pada air limbah domestik melebihi baku mutu dan tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 112 tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik.

Dalam kondisi demikian, diperlukan suatu sistem pengolahan air limbah domestik yang selain murah dan mudah diterapkan, juga dapat memberi dan mengendalikan air limbah domestik sehingga dampaknya terhadap lingkungan dapat dikurangi. Salah satu pemikiran yang dapat dikembangkan, adalah teknologi pengolahan air limbah dengan menggunakan media tanaman air (*wastewater garden*) yang belum banyak diaplikasikan pada saat ini dan diharapkan teknologi pengolahan tersebut dapat memperbaiki kualitas air yang tidak jauh berbeda dengan teknologi pengolahan yang lainnya.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka dapat dirumuskan masalah

sebagai berikut :

- a. Efektivitas *wastewater garden* dalam proses pengolahan air limbah domestik.
- b. Peranan komposisi tanaman air terhadap efektivitas pengolahan limbah.
- c. Kemampuan tanaman air dalam mendegradasi parameter limbah domestik.

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain :

- a. Memberikan alternatif lain dalam pengolahan air limbah domestik dengan memanfaatkan tanaman air.
- b. Mengetahui peranan komposisi tanaman air terhadap efektivitas pengolahan limbah.
- c. Mengetahui kemampuan tanaman air dalam mendegradasi parameter limbah domestik.

I.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Mendapatkan alternatif pengolahan air limbah domestik dengan memanfaatkan tanaman air yang diharapkan dapat ditetapkan untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang telah terjadi.
- b. Dapat mempertahankan kualitas lingkungan pada perairan.
- c. Meningkatkan estetika lingkungan, karena sebagai ruang terbuka hijau (RTH).

I.5. Ruang Lingkup

Untuk membatasi agar dalam pemecahan masalah tidak menyimpang dari ruang lingkup, maka ditetapkan :

- a. Sampel yang digunakan yaitu air limbah domestik kantin pusat UPN "Veteran" Jawa Timur.
- b. Tanaman air yang digunakan dalam penelitian adalah teratai (*Nyphaea firecrest*) dan kayu apu (*Pestisia statiotest linn*).
- c. Parameter yang diturunkan adalah BOD dan COD, serta perubahan yang terjadi pada pH air limbah domestik.
- d. Sistem pengoperasian pada proses pengolahan menggunakan sistem *batch*.
- e. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium.